

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-214541
(P2001-214541A)

(43) 公開日 平成13年8月10日 (2001.8.10)

(51) Int. Cl.

識別記号

F I

ページ数 (参考)

E 0 4 B 1/58
1/18

E 0 4 B 1/58
1/18

D
F

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2000-357578 (P2000-357578)

(22) 出願日 平成12年11月24日 (2000. 11. 24)

(31) 優先権主張番号 特願平11-333327

(32) 優先日 平成11年11月24日 (1999. 11. 24)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000002118

住友金属工業株式会社

大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号

(72) 発明者 福田 浩司

大阪市中央区北浜4丁目5番33号 住友金属工業株式会社内

(72) 発明者 一戸 康生

大阪市中央区北浜4丁目5番33号 住友金属工業株式会社内

(72) 発明者 佐々木 正道

大阪市中央区北浜4丁目5番33号 住友金属工業株式会社内

(74) 代理人 100070091

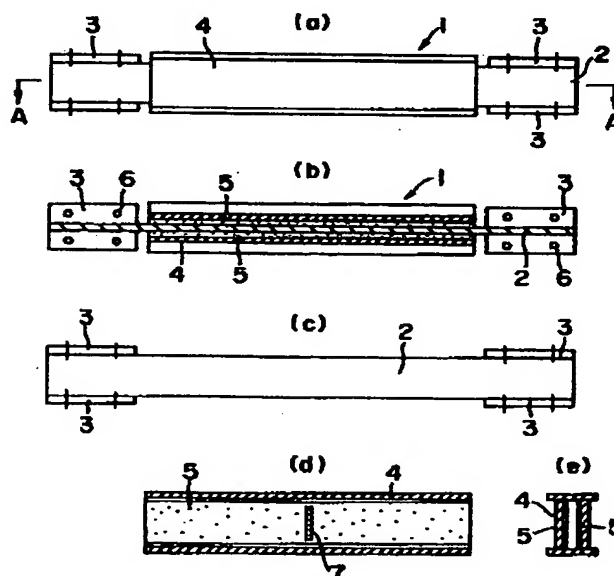
弁理士 久門 知 (外1名)

(54) 【発明の名称】 座屈拘束ブレース

(57) 【要約】

【課題】 全体として細く、軽量であり、圧縮時と引張時の耐力差が小さく安定した復元力特性を発揮するとともに、製作が容易な低コストの座屈拘束ブレースを提供する。

【解決手段】 鋼板からなる芯材2の材端部に、フランジ鋼板3を芯材2と直交するように設ける。芯材2の軸と直角方向の変形を拘束するための座屈補剛材4を鋼板の隅肉溶接等により組み立てる。座屈拘束材4の内面には緩衝材5を貼り付ける。構造物の主要骨組との接合を芯材2の材端部に設けたフランジ鋼板3を介して行う。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 鋼板からなる芯材と、前記芯材の断面周囲に設けた鋼製の座屈拘束材とからなる座屈拘束ブレースにおいて、前記座屈拘束材の端部から突出する前記芯材の材端部の幅方向両端部に、芯材の幅方向とほぼ直交するフランジ鋼板が設けられていることを特徴とする座屈拘束ブレース。

【請求項2】 前記芯材の材端部には芯材の幅方向の少なくとも一部の厚さを増加させた増厚部が形成されており、前記座屈拘束材の材端部には前記増厚部の厚さに対応させて前記芯材の軸方向の変形に伴う前記増厚部の移動を許容する拡大孔またはスリットが形成されている請求項1記載の座屈拘束ブレース。

【請求項3】 前記座屈拘束材の材端部の断面について、少なくとも前記芯材の幅方向と直角方向の変形を拘束する部分の一部が材軸方向に延長されて、前記芯材の前記フランジ鋼板設置位置近傍まで延びている請求項1記載の座屈拘束ブレース。

【請求項4】 前記芯材と前記座屈拘束材との間に緩衝材を介在させてある請求項1、2または3記載の座屈拘束ブレース。

【請求項5】 前記芯材の材軸方向中央部と前記座屈拘束材の材軸方向中央部が接合または係止されている請求項1、2、3または4記載の座屈拘束ブレース。

【請求項6】 前記フランジ鋼板の材料強度が前記芯材の材料強度以上である請求項1、2、3、4または5記載の座屈拘束ブレース。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本願発明は、構造物の主要骨組の層間に組み込まれ、大きな層間変形が生じた際に芯材となる鋼材が塑性変形することでエネルギーを吸収し、構造物の揺れを減少させる座屈拘束ブレースに関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来の座屈拘束ブレースとしては、例えば実公平4-19121号公報記載のものが挙げられる。これは、芯材となる鋼板を鋼管コンクリートで座屈拘束したものであり、芯材とコンクリートとの間には型枠剥離剤、オイルペイント、あるいはアスファルト等からなる付着防止被膜が塗布形成されている。

【0003】また、芯材の材端部に補強用リブプレートを設け、芯材の鋼板とリブプレートとで十字状断面を形成したものも記載されており、芯材の軸方向変形代を確保するため、リブプレート端面には合成樹脂スポンジまたはゴムからなる変形吸収用弾性材が設けられている。

【0004】また、座屈拘束材に鋼材を用いた例としては、例えば特開平9-221830号公報記載のものが挙げられる。これは、芯材となる鋼板を丸鋼管または角形鋼管からなる補剛管に内挿し、補剛管の内側に設けた

座屈止め等により座屈拘束したものである。ブレースと主要構造骨組とは、芯材の材軸方向両端部に溶接接合された十字形の鋼板を介して接合される。

【0005】特開平11-172783号公報には、上記特開平9-221830号公報記載のものをさらに発展させたものとして、芯材となる鋼板と座屈拘束材である角形鋼管が接触する角部に2枚のライナーを挟み、この2枚のライナーの間に潤滑材を介在させたものが開示されている。

【0006】この他、本願出願人による特開平10-306498号公報には、ブレース断面を大型化することなく、十分な補剛効果が得られ、製作が容易で納まりの良い、軽量、薄型の座屈拘束ブレースとして、芯材となる鋼板の材軸方向両端部に板厚を中央部の板厚より厚くした増厚部を設けたものが開示されている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】上述した特開平9-221830号公報記載の座屈拘束ブレースの場合、芯材となる鋼板と座屈拘束材である鋼管は、芯材断面端部等、その一部のみ接触しており、芯材となる鋼板の断面の大半は座屈拘束されていない。

【0008】また、座屈拘束材が角形鋼管であり、角形鋼管の角部で芯材と接触しているタイプでは、座屈拘束力が鋼管の角部に集中し、その部分が局部的に変形することで座屈拘束効果が十分に発揮されない危険性がある。

【0009】さらに、芯材となる鋼板と座屈拘束材である角形鋼管の角部が直接接することで、局部的に摩擦力が増大し、ブレースに圧縮力が作用した場合、その分耐力が上昇することになり、復元力特性における引張荷重側の耐力と圧縮荷重側の耐力との差が著しく異なるといった危険性もある。

【0010】また、ブレース製作上、鋼管内径と芯材となる鋼板の隙間管理が困難であることも問題点として指摘される。このような問題点を解決するため、特開平11-172783号記載の発明では、芯材となる鋼板と座屈拘束材である角形鋼管が接触する角部との間に2枚のライナーを挟み、さらにこの2枚のライナーの間に潤滑材を介在させている。

【0011】これにより、摩擦力の増大が抑えられ、復元力特性が引張荷重側と圧縮荷重側とで著しく異なるという問題はある程度解決されると考えられるが、ライナープレートおよび潤滑材の追加は、座屈拘束ブレースの製作加工工数の増加につながる。

【0012】また、芯材となる鋼板の断面の大半が座屈拘束されていない、座屈拘束力が角部に集中し鋼管の角部が局部的に変形するといった問題点は以前として残っている。

【0013】また、座屈拘束ブレースを制震デバイスとして使用する場合、ブレース材端部はブレース芯材があ

10

20

30

40

50

る程度塑性化し、建物に制震効果が表れるまでは弾性域に留まる必要がある。

【0014】この時、ブレース材端部の形状が、実公平4-19121号公報や特開平9-221830号公報で示されるような芯材材軸方向の材端部に縦リブを接合した十字形断面の形状では、芯材および縦リブで構成される断面で許容応力のチェックをする際、縦リブに芯材よりも材料強度の高い普通鋼や高張力鋼を用いても、許容応力は芯材に用いた強度の低い極低降伏点鋼の値を用いなければならないといった場合がある。

【0015】制震効果が表れるためのブレースの塑性化の程度は一概には定まらないが、例えば、ブレース軸歪片振幅が1%で、芯材に降伏点が低い極低降伏点鋼を使用した場合、降伏軸力の上昇率は2倍以上はあるものと推定される。

【0016】このような場合、ブレース材端部の十字形断面積は芯材断面積の2倍以上要求されることとなり、さらにボルト接合の場合にはボルト孔欠損断面積を考慮すると、ブレース材端部は芯材中央断面に比べかなり大きな形状となる。

【0017】これは、ブレース芯材の板取りの際の板口スを増し、製作コストを上昇させる大きな要因となる。また、ブレース材端の形状が大きいはブレースと接合される主要構造側の接合部も大きくなり、主要構造物側の設計についてもコストアップの要因となる。

【0018】本願発明は上述のような課題の解決を図ったものであり、全体として細く、軽量であり、圧縮時と引張時の耐力差が小さく安定した復元力特性を発揮するとともに、製作が容易な低コストの座屈拘束ブレースを提供することを目的としている。

【0019】

【課題を解決するための手段】本願の請求項1に係る発明は、鋼板からなる芯材と、前記芯材の断面周囲に設けた鋼製の座屈拘束材とからなる座屈拘束ブレースにおいて、前記座屈拘束材の端部から突出する前記芯材の材端部の幅方向両端部に、芯材の幅方向とほぼ直交するフランジ鋼板が設けられていることを特徴とするものである。

【0020】この場合、芯材の断面周囲に座屈拘束材がほぼ密着するように配置すれば、座屈拘束効果が効率良く得られ、また座屈拘束材に要求される鋼材重量も軽減される。

【0021】芯材の材端部に設けたフランジ鋼板は、芯材とともに例えばH形断面を構成することで、材端部の補剛効果を有し、さらに主要骨組との接合をこのフランジ鋼板を介して行うことで、応力チェックの際、フランジ鋼板の材料強度で設計が可能となる。なお、主要骨組との接合は、フランジ鋼板と芯材の少なくともどちらか一方の位置で行うことができる。

【0022】請求項2は、請求項1に係る座屈拘束ブ

ースにおいて、前記芯材の材端部の少なくとも幅方向の一部に芯材の厚さを増加させた増厚部が形成されており、前記座屈拘束材の材端部に前記増厚部の厚さに対応させて前記芯材の軸方向の変形に伴う前記増厚部の移動を許容する拡大孔または端面が開放されたスリットが形成されている場合を限定したものである。

【0023】芯材の軸方向の変形を許容することから、座屈拘束ブレースの設計によっては、ブレース材端部において、座屈拘束材の端部とフランジ鋼板が設けられている部分との間に芯材のみの部分が生じる、その部分が座屈に対するウィークポイントとなる可能性があるのに対し、請求項2ではこの部分を増厚部により補強することで対処している。

【0024】このような増厚部は、例えば芯材の材端部に補強鋼板を重ね合わせて接合することなどにより簡単に形成することができる。一方、座屈拘束材の端部に拡大孔部を形成することで、拡大孔部内に芯材の軸方向の変形に伴う変形代を確保することができる。

【0025】なお、補強鋼板を芯材の軸方向と直交方向に接合する場合には、座屈拘束材の端部に開放されたスリットを形成してもよい。この場合、スリット内に補強鋼板が入り込むことで、芯材の軸方向の変形に伴う変形代を確保するとともに、芯材のみの部分をなくすことができる。

【0026】請求項3は、請求項1に係る座屈拘束ブレースにおいて、前記座屈拘束材の材端部の断面について、少なくとも前記芯材の幅方向と直角方向の変形を拘束する部分の一部が材軸方向に延長されて、前記芯材の前記フランジ鋼板設置位置近傍まで延びている場合を限定したものである。

【0027】この場合、請求項2に係る発明のように、芯材に増厚部を形成することなく、座屈拘束材の延長部分で、芯材のみの部分をなくし、座屈に対するウィークポイントを解消することができる。

【0028】なお、座屈拘束ブレースにおける断面が芯材のみとなる区間が短く、その区間で芯材が局部座屈する恐れがない場合には、請求項2、請求項3の発明における配慮は必要なくなる。

【0029】請求項4は、請求項1、2または3に係る座屈拘束ブレースにおいて、前記芯材と前記座屈拘束材との間に緩衝材を介在させた場合である。緩衝材を介在させることで、芯材と座屈拘束材との間の摩擦力を低減させることができ、それにより引張り、圧縮に対して安定した復元力特性を発揮させることができる。

【0030】緩衝材は、芯材と座屈拘束材との間の摩擦力を低減させることができるものであれば、材料、形態等、特に限定されないが、取り扱いやすさの点ではシート状の緩衝材を芯材と座屈拘束材との間に挿入することが考えられる。その場合、緩衝材は芯材の塑性変形区間の全幅、ほぼ全長にわたり挿入することが望ましい。

【0031】緩衝材の種類としては、引裂強さ、耐磨耗性が要求されることから、天然ゴム、イソプレンゴム、クロロプレンゴム、ニトリルブタジエンゴム、ウレタンゴムなどが適している。硬さは、JIS硬さ70～100程度必要である。また、緩衝材を貼り付ける場合、座屈拘束材側に貼り付けるのが好ましい。

【0032】請求項5は、請求項1、2、3または4に係る座屈拘束ブレースにおいて、前記芯材の材軸方向中央部と前記座屈拘束材の材軸方向中央部が接合または係止されている場合である。

【0033】中央部を接合または係止させるのは、芯材と座屈拘束材とのずれをなくし、両端の変形代がほぼ同じ大きさになるようにするためである。より具体的には、接着剤を芯材の材軸方向中央部と座屈拘束材の材軸方向中央部の内面側との間（緩衝材が介在する場合には緩衝材との間）に塗布して接合したり、芯材の軸方向中央部に凸部を設け、座屈拘束材の軸方向中央部にその凸部を係止するための凹部を設け、これらを係止させる手段等がある。

【0034】請求項6は、請求項1、2、3、4または5に係る座屈拘束ブレースにおいて、前記フランジ鋼板の材料強度を前記芯材の材料強度以上とした場合である。請求項1との関係で説明したように、芯材の材端部に設けたフランジ鋼板を介して主要骨組との接合を行うことで、応力チェックの際、フランジ鋼板の材料強度で設計が可能となるが、例えば芯材が極低降伏点鋼の場合に、フランジ鋼板に普通鋼あるいは高張力鋼を用いることで、主要骨組との接合部もコンパクトになる。

【0035】

【発明の実施の形態】図1は、本願の請求項1、4、5に対応する座屈拘束ブレース1の一実施形態を示したもので、鋼板からなる芯材2の材軸方向端部にフランジ鋼板3を芯材2と直交するように設けてある。

【0036】本実施形態における座屈拘束材4は、芯材2の材軸と直角方向の変形を拘束するように、芯材2の断面周囲に平鋼板を用いて隅肉溶接により組み立てられている。また、座屈拘束材4内面の平行部にはシート状の緩衝材5が貼り付けられている。

【0037】この例で、芯材2となる鋼板の板幅は材軸方向に一定であり、かつ、芯材2の材端部に、後述する図3や図4に示すような補強プレートを設けていないため、板幅が変わるものや補強プレートを添接するものに比べ、コンパクトで無駄のない形態となっており、コストの低減が図れる。

【0038】また、座屈拘束材4と芯材2とは緩衝材5に貼った接着剤7によるずれ止めを施しており、芯材2と座屈拘束材4とのずれをなくし、両端の変形代がほぼ同じ大きさとなるようにしている。

【0039】図2は、本願の請求項1、4、5に対応する座屈拘束ブレース1の他の実施形態を示したもので、

芯材2の材端部、座屈拘束材4の材端部のディテール、座屈拘束材4の断面形状及びシート状の緩衝材5の配置は、図1のものと同様である。この例では、座屈拘束材4と芯材2とずれ止めを、座屈拘束ブレース1の芯材2の中央部に凸部8を設け、座屈拘束材4中央部の上下に、それぞれに一对の鋼片9aを取り付けて間に凹部9を形成し、芯材2側の凸部8と座屈拘束材4側の凹部9との係合により、座屈拘束材4と芯材2とずれを防止し、両端の変形代がほぼ同じ大きさとなる構造としている。

【0040】芯材2側の凸部8に関しては、応力の集中を避けるため丸みを持たせるとよい。また、耐疲労の観点からは、凸部8について鋼片などを溶接するよりむしろ、芯材2に用いる平鋼板を削り出して、軸方向中央部が通常の区間より広幅（凸部）になるように製作するのがよい。

【0041】図3は、本願の請求項2に対応する座屈拘束ブレース1の一実施形態を示したもので、芯材2となる鋼板の材軸方向端部の上下にフランジ鋼板3を、芯材2と直交させて設けた点、およびシート状の緩衝材5の配置等は、図1、図2の実施形態の場合と同様であるが、図3の例では芯材2の端部に増厚する形の補強鋼板10を設けている。

【0042】これに伴い、座屈拘束材4の材端部に鋼板11を用いて拡大孔部を形成し、芯材2の軸方向の変形に伴って、補強鋼板10で増厚された増厚部が拡大孔部内に移動できるようにして変形代を確保している。

【0043】また、この例では図3(e)に示されるように、芯材2の端部の増厚部に用いた補強鋼板10の板幅を芯材2の板幅より狭くし、拡大孔部の四隅の補強鋼板10と干渉しない位置に、芯材2の軸と直角方向の変形を拘束するための鋼片12を設けてある。すなわち、変形代部分についても、四隅の鋼片12で芯材2の軸と直角方向の変形を拘束し、変形代部分での局部座屈を抑制したものである。

【0044】なお、鋼片12の長さは、芯材2の変形代の2倍以上の長さとするのが望ましく、また芯材2端部の補強鋼板10を溶接している場合には、その溶接部が四隅に取り付けた鋼片12と接しないように設計し、鋼片12が直接芯材2に接するようにすることが望ましい。

【0045】図4は、本願の請求項2に対応する座屈拘束ブレースの他の実施形態を示したもので、芯材2となる鋼板の材軸方向端部の上下にフランジ鋼板3を芯材2と直交させて設けた点、シート状の緩衝材5の配置等は、図1、図2、図3の実施形態の場合と同様であるが、図4の例では、図3において芯材2の端部に設ける補強鋼板10を芯材の幅方向と直交する方向に接合したものである。

【0046】これに伴い、座屈拘束材4の材端部におい

て端面側に開放されたスリット25を形成し、補強鋼板10がスリット25に入り込むことにより、芯材2の軸方向の変形に伴って、補強鋼板10で増厚された増厚部がスリット25内に移動できるようにして変形代を確保するとともに、常に前記増厚部の少なくとも一部がスリット25内に入り込んでいることにより芯材のみの部分をなくしている。

【0047】図5は本願の請求項3に対応する座屈拘束ブレース1の一実施形態を示したもので、芯材2の材端部、座屈拘束材4の断面形状、およびシート状の緩衝材5の配置は図1の場合と同様であるが、芯材2の板幅に対して直角方向の変形を拘束できるように、座屈拘束材4の一部、この例では座屈拘束材4の前後面を構成する部分を芯材2の材端部にあるフランジ鋼板3の位置まで延長した延長部13を設けている。

【0048】この場合、図3や図4の実施形態の場合のように、芯材2の材端部を増厚する必要がなく、かつ、断面が芯材2のみとなる位置をなくし、座屈に対するウィークポイントをなくすることができる。

【0049】図6は、本願の請求項3に対応する座屈拘束ブレース1の他の実施形態を示したもので、図5で示した形状に加え、座屈拘束材4の延長部13に縦リブ14を設け、断面の補強を行っている。

【0050】図7は、本願の請求項3に対応する座屈拘束ブレース1のさらに他の実施形態を示したもので、図6に示した縦リブ14が座屈拘束材4の全長に設けられており、座屈拘束材端部の補強だけではなく、全体座屈拘束の効果および芯材板幅直角方向の変形を拘束する座屈拘束材4の局部的な補剛も兼ねている。

【0051】図8は、本願の請求項2、3に対応する座屈拘束ブレース1のさらに他の実施形態を示したもので、図4で示した形状に加え、芯材2材端部近傍の座屈拘束材4に補強鋼板15を設け断面の補強を行っている。

【0052】図9は、本願の請求項1に対応する座屈拘束ブレース1のさらに他の実施形態を示したもので、芯材2の材端部とフランジ鋼板3の接合部の応力集中を軽減するため、芯材2の材端部の幅を拡幅したものである。

【0053】図10は、本願発明の座屈拘束ブレース1と構造物の主要骨組とをフランジ鋼板3を介して接合する場合の実施形態を示したものである。図10(a)の例は、座屈拘束ブレース1と主要骨組とをフランジ鋼板3およびスプライスプレート17を介して、高力ボルト16によりボルト接合した場合である。

【0054】図10(b)の例は、座屈拘束ブレース1と主要骨組とをフランジ鋼板3を介して溶接18により接合した場合である。図10(c)の例は、座屈拘束ブレース1と主要骨組とをフランジ鋼板3と芯材2部分を介して溶接18、19により接合した場合である。

【0055】図11は、本願発明の座屈拘束ブレース1と構造物の主要骨組とをフランジ鋼板3と芯材2の両方で接合する場合の実施形態を示したものであり、フランジ鋼板3と芯材2の両方をそれぞれスプライスプレート17を介して高力ボルト16でボルト接合している。

【0056】図12は、本願発明で用いる座屈拘束材4の組立構造の例を示したものである。図12(a)は、4枚の鋼板20を溶接して組み立てた場合、図12(b)は溝形鋼21と鋼板20を溶接して組み立てた場合、図12(c)は溝形鋼21と鋼板20をボルト23により接合して組み立てた場合、図12(d)は2枚の山形鋼21を溶接22により組み立てた場合である。

【0057】

【発明の効果】①芯材の断面周囲に座屈拘束材がほぼ密着するように配置することができ、座屈拘束効果が効率良く得られ、また座屈拘束材に要求される鋼材重量も軽減される。

【0058】②芯材の材端部に設けたフランジ鋼板は材端部の補剛効果を有し、さらに主要骨組との接合をこのフランジ鋼板を介して行うことで、応力チェックの際、フランジ鋼板の材料強度で設計が可能となる。

【0059】③請求項2に係る発明では、芯材の局部座屈の恐れがある部分が増厚部により補強されることで、局部座屈の防止が図れる。また、請求項3に係る発明では芯材に増厚部を形成することなく、座屈拘束材の延長部分で局部座屈の防止が図れる。

【0060】④請求項4に係る発明では、緩衝材を介在させることで、芯材と座屈拘束材との間の摩擦力を低減させることができ、それにより引張り、圧縮に対して安定した復元力特性を発揮させることができる。

【0061】⑤請求項5に係る発明では、芯材の材軸方向中央部と前記座屈拘束材の材軸方向中央部が接合または係止されていることで、両者のずれをなくし、両端の変形代をほぼ同じ大きさにすることができる。

【0062】⑥請求項6に係る発明では、芯材の材端部に設けるフランジ鋼板の材料強度を芯材の材料強度以上としていることで、主要骨組との接合部をコンパクトにすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本願の請求項1、4、5に対応する座屈拘束ブレースの一実施形態を示したもので、(a)は正面図、(b)はそのA-A断面図、(c)はフランジ鋼板を取り付けた芯材の正面図、(d)は座屈拘束材の材軸方向の鉛直断面図、(e)は材軸と直角方向の鉛直断面図である。

【図2】 本願の請求項1、4、5に対応する座屈拘束ブレースの他の実施形態を示したもので、(a)は正面図、(b)はそのB-B断面図、(c)はフランジ鋼板を取り付けた芯材の正面図、(d)は座屈拘束材の材軸方向の鉛直断面図である。

【図3】 本願の請求項2に対応する座屈拘束ブレース

の一実施形態を示したもので、(a)は正面図、(b)はそのC-C断面図、(c)はフランジ鋼板を取り付けた芯材の正面図、(d)は座屈拘束材の材軸方向の鉛直断面図、(e)は(a)のD-D断面拡大図である。

【図4】 本願の請求項2に対応する座屈拘束ブレースの他の実施形態を示したもので、(a)は正面図、(b)はフランジ鋼板を取り付けた芯材の正面図、(c)は座屈拘束材の材軸方向の鉛直断面図、(d)は(a)のI-I断面図、(d)は(a)のJ-J断面拡大図、(f)は(a)のK-K断面拡大図、(g)は(a)のL-L断面拡大図である。

【図5】 本願の請求項3に対応する座屈拘束ブレースの一実施形態を示したもので、(a)は正面図、(b)はそのE-E断面図である。

【図6】 本願の請求項3に対応する座屈拘束ブレースの他の実施形態を示したもので、(a)は正面図、(b)はそのF-F断面図である。

【図7】 本願の請求項3に対応する座屈拘束ブレースのさらに他の実施形態を示したもので、(a)は正面図、(b)はそのG-G断面図、(c)および(d)は縦リブの補剛効果を説明するための材軸方向と直角な拡大断面図である。

【図8】 本願の請求項2、3に対応する座屈拘束ブレースのさらに他の実施形態を示したもので、(a)は正面図、(b)はそのH-H断面図である。

【図9】 本願の請求項1に対応する座屈拘束ブレースのさらに他の実施形態を示したもので、(a)は正面図、(b)はフランジ鋼板を取り付けた芯材のみの正面図である。

【図10】 本願発明の座屈拘束ブレースと構造物の主要骨組とをフランジ鋼板を介して接合する場合の実施形態を示したもので、(a)はフランジ鋼板を介したボルト接合の場合の正面図、(b)はフランジ鋼板を介した溶接接合の場合の正面図、(c)はフランジ鋼板および芯材を介した溶接接合の場合の正面図である。

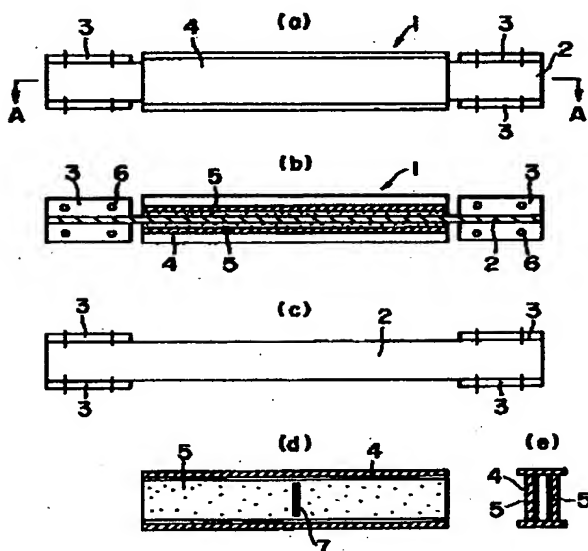
【図11】 本願発明の座屈拘束ブレースと構造物の主要骨組を、フランジ鋼板と芯材の両方の位置でボルト接合する場合の実施形態を示す正面図である。

10 【図12】 本願発明で用いる座屈拘束材の組立構造の例を示したもので、(a)は4枚の鋼板を溶接して組み立てた場合の材軸方向と直角な断面図、(b)は溝形鋼と鋼板を溶接して組み立てた場合の材軸方向と直角な断面図、(c)は溝形鋼と鋼板をボルト接合して組み立てた場合の材軸方向と直角な断面図、(d)は2枚の山形鋼を溶接して組み立てた場合の材軸方向と直角な断面図である。

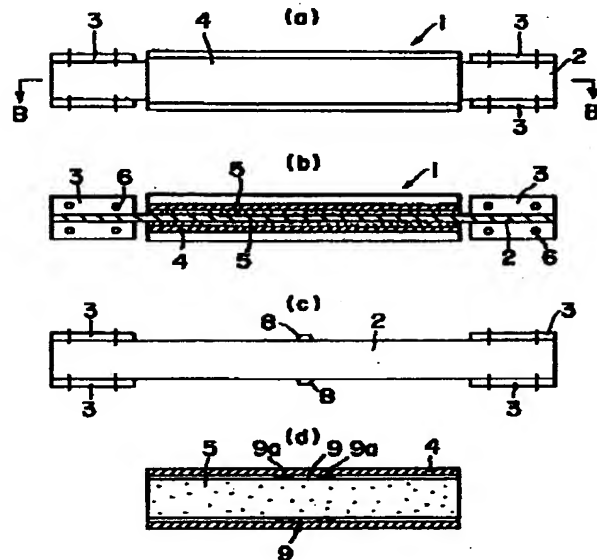
【符号の説明】

1…座屈拘束ブレース、2…芯材、3…フランジ鋼板、4…座屈拘束材、5…緩衝材、6…ボルト孔、7…接着剤、8…凸部（芯材側）、9…凹部（座屈拘束材側）、9a…鋼片、10…補強鋼板、11…鋼板、12…鋼片、13…延長部、14…縦リブ、15…補強鋼板、16…高力ボルト、17…スプライスプレート、18…フランジ鋼板との溶接、19…芯材との溶接、20…鋼板、21…溝形鋼、22…溶接、23…ボルト、24…山形鋼、25…スリット

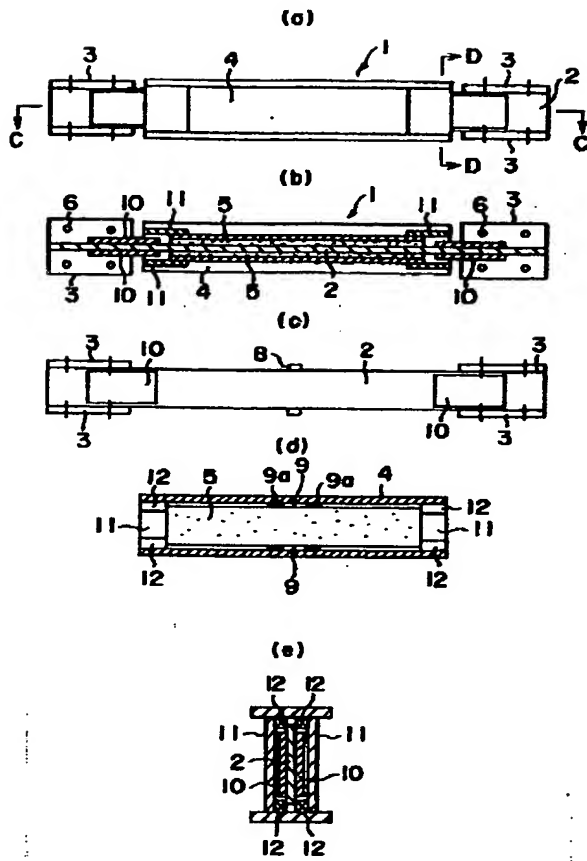
【図1】



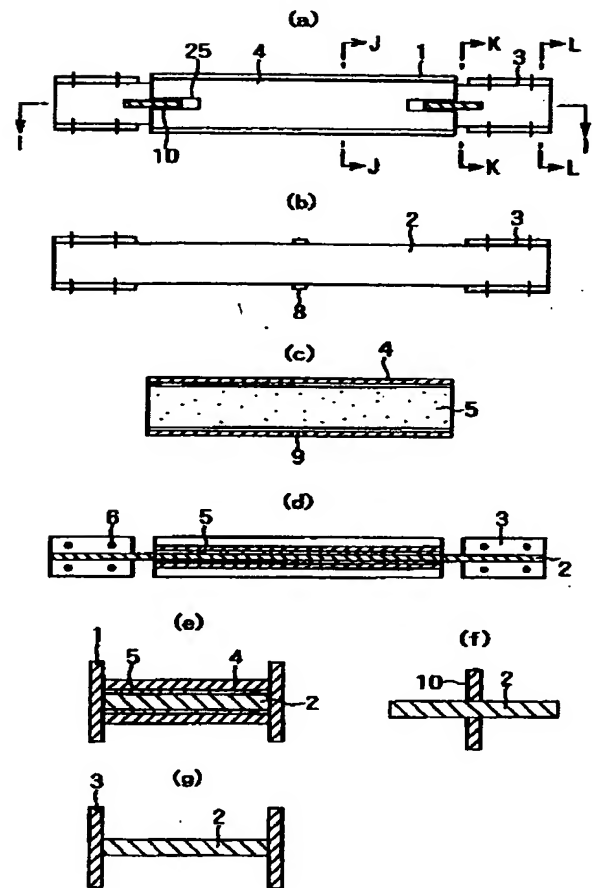
【図2】



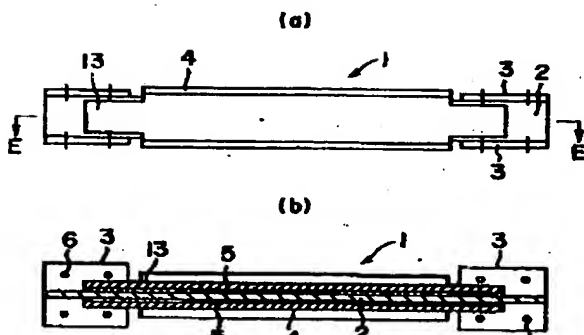
【図3】



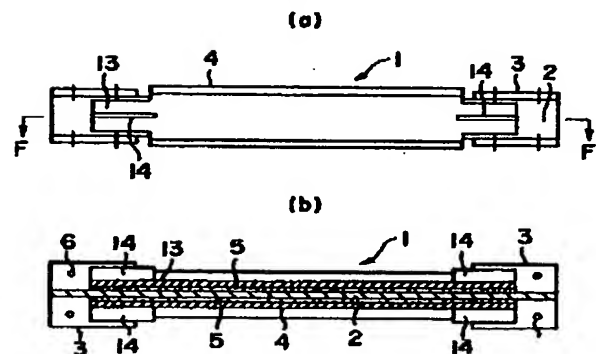
【図4】



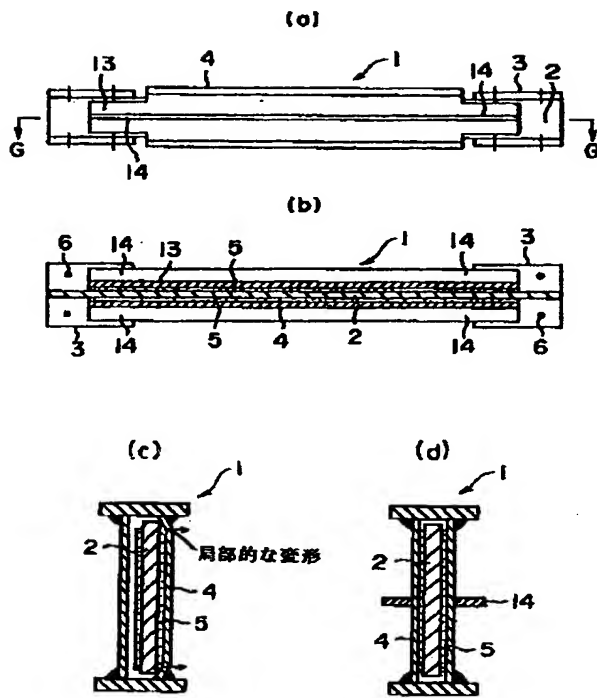
【図5】



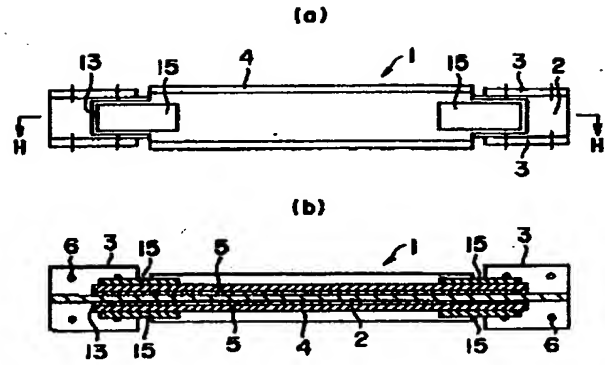
【図6】



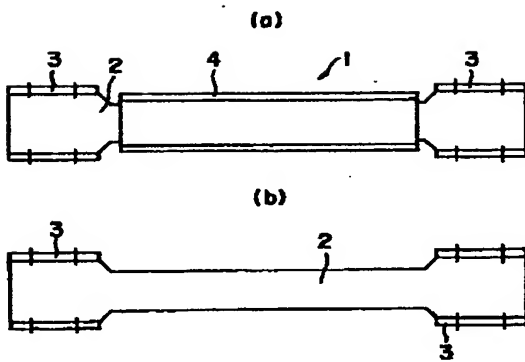
【図7】



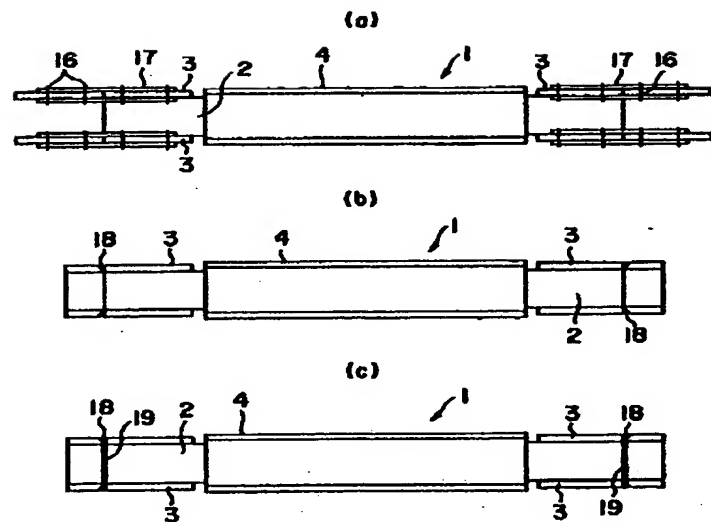
【図8】



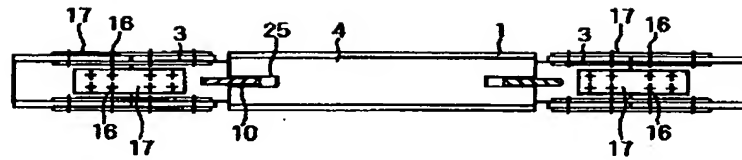
【図9】



【図10】



【図11】



【図12】

